COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 AOUT 1890,

PRÉSIDÉE PAR M. DUCHARTRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PALÉONTOLOGIE. — *Sur une mâchoire de Phoque du Groenland, trouvée par M.* Michel Hardy *dans la grotte de Raymonden.* Note de M. **Albert Gaudry.**

« J'ai présenté à l'Académie, il y a quatre ans, un bâton de commandement qui avait été recueilli par M. Paignon, dans la grotte de Montgaudier (Charente). Sur ce bâton de commandement, quelqu'un de nos ancêtres de l'âge du Renne a fait de très fines gravures représentant deux Phoques qui poursuivent un Poisson. Mais, à ma connaissance, on n'avait pas encore observé d'os de Phoques dans le quaternaire de la France. M. Michel Hardy, conservateur du Musée archéologique de la Dordogne, vient d'extraire une mâchoire de ce genre. Il a pratiqué des fouilles dans une grotte, près de Chancelade, à 7^{km} de Périgueux, appelée la *grotte de*

Raymonden; il y a trouvé, avec un squelette humain et plusieurs objets travaillés par l'homme ([1]), des débris d'animaux qu'il m'a adressés au Muséum, en me priant de les déterminer. J'ai reconnu parmi ces débris une mâchoire de Phoque, et non pas du Veau marin (*Phoca vitulina*) de nos côtes, mais du *Phoca groenlandica*. Cet animal vit maintenant dans tout l'océan Glacial arctique, sur les rivages du Groenland et aussi du Kamtchatka. Il descend quelquefois vers les côtes d'Écosse et celles de Norvège; mais on ne l'a pas signalé sur celles de la France. Selon Brehm, *il se tient plus sur les glaçons que sur la terre ferme.*

» La présence de ce Phoque dans le Périgord fournit une preuve de plus du grand froid que nos ancêtres ont dû subir pendant une partie des temps quaternaires.

» Outre le *Phoca groenlandica*, je remarque, parmi les animaux dont M. Hardy m'a envoyé des échantillons, les espèces suivantes :

» Le Renne : on m'a dit en Russie qu'on ne pouvait pas acclimater ses troupeaux à Saint-Pétersbourg, à cause de la chaleur des étés;

» Le Saïga de Tartarie;

» Le Chamois : il vit aujourd'hui dans nos pays seulement près des montagnes de neige et est en amour dans le fort de l'hiver;

» Le grand Bison, appelé *Bison priscus;*

» Le grand Ours, connu sous le nom d'*Ursus priscus;*

» Le Renard bleu des régions arctiques;

» Le Harfang ou grande Chouette blanche du Nord;

» Le Tétras blanc des saules, propre aux régions très froides.

» Je dois ajouter que M. Michel Hardy dit avoir trouvé une gravure sur bois de renne représentant le grand Pingouin du Nord, et une amulette en os qui figure une tête d'Ovibos musqué. Enfin, je rappellerai que la gravure du Mammouth de la Madelaine indique de très longs poils, ainsi que chez les Mammouths des glaces de la Sibérie.

» Cet ensemble atteste que, dans les campagnes du Périgord, aujourd'hui si heureuses et si fécondes, il faisait presque aussi froid que dans les régions arctiques.

» Il m'a paru curieux de chercher s'il y aurait quelque rapport entre les Phoques, représentés par les belles gravures de Montgaudier, et le *Phoca groenlandica*, dont M. Hardy vient de trouver un morceau.

([1]) *Découverte d'une sépulture de l'époque quaternaire, à Raymonden, commune de Chancelade, Dordogne* (*Comptes rendus*, t. CVII, p. 1025; 1888).

» On ne peut douter que les deux animaux représentés sur le bâton de commandement de Montgaudier soient des Phoques : ils ont comme eux des moustaches; leur oreille est peu discernable; le corps est couvert uniformément de poils fins; la forme générale est absolument celle des Phoques; les membres antérieurs, courts, portés en arrière, ont cinq doigts; les membres postérieurs, très bien rendus, sont également portés en arrière et munis de cinq doigts dont les trois médians sont plus courts que les deux externes. Entre les membres postérieurs, on voit un prolongement qui occupe la place où devait être la queue; ce prolongement ressemble plus à un membre qu'à une queue, comme si l'artiste avait cru que les Phoques ont en arrière trois membres disposés en nageoires.

» La supposition qui m'avait d'abord paru la plus naturelle était que les gravures de Montgaudier avaient été faites d'après la vue du *Phoca vitulina* des côtes de France. Maintenant que nous savons que le *Phoca groenlandica* a visité nos parages pendant l'époque quaternaire, on peut croire que c'est cette espèce qui a surtout servi de modèle, attendu que, pour l'allongement du corps et notamment du museau, les gravures diffèrent moins du *Phoca groenlandica* que du *Phoca vitulina*.

» Mais, en réalité, il n'y a aucun Phoque dont la tête soit faite exactement comme dans les gravures de Montgaudier. Notre Confrère M. Milne-Edwards a chargé M. Quantin, chef des travaux taxidermiques au Muséum, de me montrer les diverses espèces de Phoques. M. Quantin est appelé, par la nature de ses travaux, à bien connaître la physionomie des Mammifères ; aussitôt que je lui ai montré mes gravures de Phoques de Montgaudier, il m'a dit que l'auteur de ces gravures avait pensé, en faisant les têtes, à l'Ours autant qu'au Phoque ; car, si les animaux de Montgaudier ressemblent au Phoque par leurs moustaches et leurs oreilles peu apparentes, ils ressemblent à l'Ours par leur museau moins épais, plus allongé, par leurs narines placées latéralement et non en dessus, par leur gueule qui s'ouvre en dessous, au lieu de s'ouvrir en avant comme chez les Phoques. Les remarques de l'habile préparateur du Muséum sont très justes. Il faut donc admettre que l'artiste de Montgaudier a idéalisé son œuvre. Il a fait comme les artistes actuels, qui, pour composer un même sujet, empruntent des parties à différents modèles. »

M. de Saporta fait hommage à l'Académie, par l'entremise de M. A. Gaudry, d'une brochure intitulée « Revue des travaux de Paléontologie vé-

gétale, parus en 1888 et dans le cours des années précédentes ». (Extrait de la « Revue générale de Botanique », II, 1890.)

MÉMOIRES LUS.

M. l'abbé **Fortin** présente à l'Académie l'appareil qui lui a servi jusqu'ici à prévoir, au moyen des déviations produites par le magnétisme terrestre, les retours des tempêtes et l'apparition des taches solaires. Il rappelle quelques-unes des coïncidences les plus remarquables qu'il a pu mettre en évidence, entre ces divers phénomènes.

(Commissaires : MM. Faye, Fizeau, Mascart.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. E. **Mathieu-Plessy** adresse une Note « Sur la transformation du nitrate d'ammonium fondu en nitrate d'un nouvel alcali fixe oxygéné ».

Selon l'Auteur, dans la préparation de l'acide oxamique et de l'oxamide par l'intervention de l'azotate d'ammonium fondu, il se forme un troisième produit, qui est un azotate d'un nouvel alcali fixe. Cet alcali fixe est une ammoniaque substituée : c'est la monamide nitrique ou nitramide. On peut la nommer *azotylamine ;* son nitrate sera le nitrate d'azotylammonium.

(Commissaires : MM. Friedel, Troost.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** fait part à l'Académie d'une proposition transmise par M. l'Ambassadeur d'Italie à M. le Ministre des Affaires étrangères, concernant un projet de Congrès international dont la réunion aurait lieu à Rome, pour l'unification de l'heure et la fixation d'un méridien initial.

(Renvoi à la Section d'Astronomie.)

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Denning* (1890, *juillet* 23), *faites à l'observatoire de Paris* (*équatorial de la tour de l'Ouest*); par M. G. **Bigourdan**. Communiquées par M. Mouchez.

Dates 1890.	Étoiles de comparaison.	Grandeurs.	☄ — ★. ΔR.	☄ — ★. ΔD.	Nombre de compar.
			m s	′ ″	
Août 16.......	*a* 2387 BD + 49°	9.5	+0.18,25	+ 4.17,9	12:12
16.......	*a* 2387 BD + 49°	9.5	+0.19,03	+ 2.53,4	12:12
19.......	*b* 15431 Arg. OE$_1$	9	—0. 7,41	—10.19,5	12:12
22.......	*c* Anonyme	11	—0. 0,71	— 1.45,2	12:12

Positions des étoiles de comparaison.

Dates 1890.	Étoiles.	Asc. droite moy. 1890,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1890,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Août 16....	*a*	15.24. 7,31	+0,65	+49.13.57,2	+13,7	B. B. VI
19....	*b*	15.26.54,52	+0,63	+45. 0.57,6	+13,0	Arg. OE$_1$
22....	*c*	15.29.19,39	+0,64	+40. 9.50,7	+12,3	Rapp. à *d*.
	d	15.32.10,12	»	+40. 9.49,6	»	Weisse$_2$

Positions apparentes de la comète.

Dates 1890.	Temps moyen de Paris.	Asc. droite apparente.	Log. fact. parall.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parall.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Août 16.......	10.45.57	15.24.26,21	$\bar{1}$,762	+49.18.28,8	0,509
16.......	11. 8.39	15.24.26,99	$\bar{1}$,771	+49.17. 4,3	0,563
19.......	9.39. 4	15.26.47,74	$\bar{1}$,682	+44.50.51,1	0,435
22.......	10.38.52	15.29.19,32	$\bar{1}$,698	+40. 8.17,8	0,636

» *Remarques.* — L'étoile anonyme *c* a été rapportée à *d* avec l'équatorial; par 3.5 comparaisons, on a obtenu pour ★*c* — ★*d*

$$\Delta R = -2^m 50^s,73, \qquad \Delta D = +0' 1'',1.$$

» *Août* 16. — La comète est une faible nébulosité, dont l'éclat est comparable à celui d'une étoile de grandeur 12,5-13; elle est ronde, 45″ de diamètre, plus brillante dans la région centrale, avec noyau demi-stellaire qui ressort assez bien sur la nébulosité.

» *Août* 19. — Éclat de la comète, 13,1; 50″ de diamètre; condensation centrale assez stellaire.

» *Août* 22. — La comète est une nébulosité de grandeur 13,2, de 45″-50″ de diamètre, avec condensation moins stellaire que les jours précédents.

» Dans toutes ces observations, le ciel était beau, légèrement brumeux. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la nouvelle planète Palisa (Vienne, 17 août 1890), faites à l'observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Est)*; par Mlle **D. Klumpke**, présentées par M. Mouchez.

Dates 1890.	Étoiles de comparaison.	Grandeur.	Planète — ★. Ascension droite.	Planète — ★. Déclinaison.	Nombre de comparaisons.
			m s	′ ″	
Août 19.........	*a*	9	+17.79	−1.43,7	10:8
20.........	*a*	9	−28.05	−5.15,5	8:6
22.........	*b*	10	+52.38	−1.52,4	24:8

Positions des étoiles de comparaison.

Dates 1890.	Étoiles.	Ascension droite moyenne 1890,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1890,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Août 19.	BD 5876 — 2° = 1202 W.	22.58.38,42	+2,20	−2.29.40,5	+12,8	Weisse.
20.	»	»	+2,22	»	+12,9	»
22.	BD 5867 — 2° = 9058 M.	22.55.54,14	+2,24	−2.40.33,7	+13,0	Lamont.

Positions apparentes de la planète.

Dates 1890.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite app.	Log. fact. parall.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parall.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Août 19...........	12.54.14	22.58.58,41	$\bar{2},279_n$	−2.31.11,4	0,842
20...........	14.21.55	22.58.12,39	$\bar{1},136$	−2.34.43,1	0,841
22...........	11.51. 2	22.56.48,76	$\bar{1},120_n$	−2.42.13,1	0,842

» La planète est extrêmement faible. »

ASTRONOMIE. — *Éléments et éphéméride de la planète (294), découverte à l'observatoire de Nice, le 15 juillet 1890.* Note de M. **Charlois**, transmise par M. Faye.

Époque : 1890 juillet 27,5. Temps moyen de Paris.

M.........	0°.58′. 8″,9	
π..........	309.57.11,2	Équinoxe moyen 1890,0
☊.........	136.57.14,8	Équinoxe moyen 1890,0
i..........	6. 0. 4,8	Équinoxe moyen 1890,0
φ..........	14.53. 4,4	
log *a*.......	0,4928846	
μ.........	646″,6655	

» Ces éléments ont été calculés à l'aide de trois observations faites à Nice les 16-27 juillet et 7 août 1890.

Éphéméride pour minuit de Paris.

(Positions moyennes 1890,0.)

Dates 1890.	α.	δ.	log *r*.	log Δ.
Septembre 5.........	20h.53m.33s	−18°.47′,1	0,3667	0,1505
7.........	53. 5	54,8		
9.........	52.44	−19. 1,8	0,3672	0,1597
11.........	52.29	8,3		
13.........	52.21	14,1	0,3677	0,1695
15.........	52.19	19,2		
17.........	52.25	23,8	0,3683	0,1799
19.........	52.37	27,7		
21.........	20.52.56	−19.31,0	0,3689	0,1907

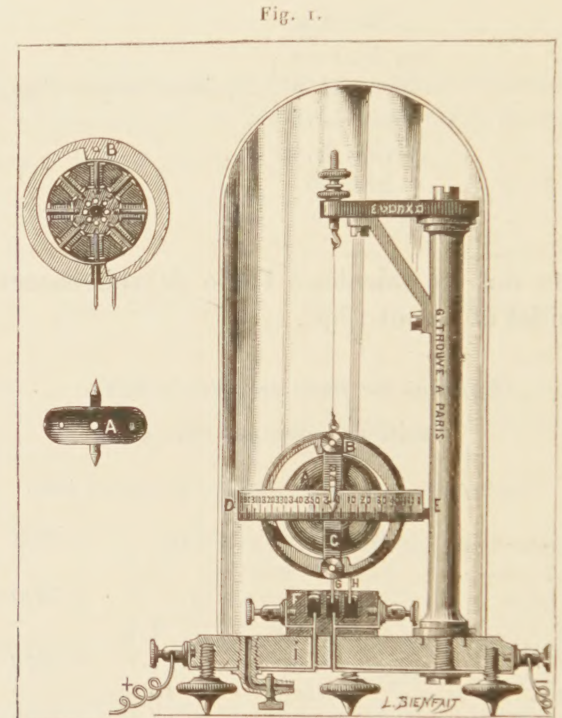
MÉCANIQUE. — *Sur deux modèles de gyroscope électrique, pouvant servir, l'un à la démonstration du mouvement de la Terre, l'autre à la rectification des boussoles marines.* Note de M. G. **Trouvé**, présentée par M. l'amiral Mouchez.

« 1° *Gyroscope électrique pour la démonstration du mouvement de la Terre.* — Cet instrument, le premier en date, se compose d'un tore électromo-

teur A (*fig.* 1), mobile autour d'un axe d'acier, à pointes de rubis, perpendiculaire à son plan; intérieurement, c'est un pignon électromagnétique à huit branches. L'induit est une armature en fer B, en forme de limaçon.

» Pour donner au pignon l'apparence d'un tore, évidé au centre, lisse et métallique, je le recouvre d'abord, muni de son axe et de son commutateur, d'un ciment spécial; je le passe au tour et je l'équilibre d'une façon parfaite; puis, après l'avoir porté dans un bain de cuivre, où je le laisse

Fig. 1.



plusieurs jours et jusqu'à ce que le dépôt du métal atteigne une épaisseur de 3^{mm} environ, je le tourne et je l'équilibre de nouveau avec le plus grand soin.

» Ce tore électromoteur, mis en rotation par l'électricité, occupe le centre d'une cage formée par l'armature en fer B et l'anneau de cuivre C, sur lequel il pivote; comme il ressemble d'ailleurs à un tore homogène de cuivre, on est assez surpris de le voir tourner sans cause apparente, à une vitesse de 300 à 400 tours par seconde.

» Cage et tore sont suspendus à une potence, par un fil inextensible, au milieu d'un anneau horizontal gradué, devant lequel se déplace une

aiguille indicatrice, fixée à l'armature B. Celle-ci reste immuable dans l'espace, dès que le tore est animé d'une vitesse suffisamment rapide.

» On peut également apprécier la rotation du globe en braquant une lunette sur le micromètre fixé à l'axe, dont les divisions passent successivement devant le réticule.

» Quant au courant voltaïque, il est amené à l'électromoteur par deux petites aiguilles de platine, isolées de l'ensemble et plongeant dans deux cuvettes en ébonite, circulaires et concentriques, remplies de mercure; c'est là qu'aboutissent les pôles de la pile.

» L'ensemble de cet appareil repose sur un socle à vis calantes, surmonté d'un globe de verre sous lequel on peut faire le vide, au moyen d'un robinet, pour soustraire l'instrument aux causes de perturbations extérieures.

» Ainsi constitué, ce gyroscope fonctionne d'une façon régulière pendant tout le temps qu'il reçoit le courant. Il est donc susceptible de fournir la preuve parfaite du mouvement de la Terre et de permettre de contrôler par l'observation, et avec une grande exactitude, les déplacements réels calculables *a priori*.

» 2° *Gyroscope électrique pour la rectification des compas de route.* — Pour approprier le gyroscope à la rectification des compas de la marine, j'ai cherché à construire un instrument qui, bien que robuste, conservât tous les avantages du premier.

» J'ai pensé, en effet, que, s'il est impossible d'éliminer d'une façon absolue les mille causes de perturbations extérieures qu'on rencontre à bord, on peut du moins les rendre négligeables par rapport à la force d'inertie directrice, en augmentant celle-ci dans des proportions considérables.

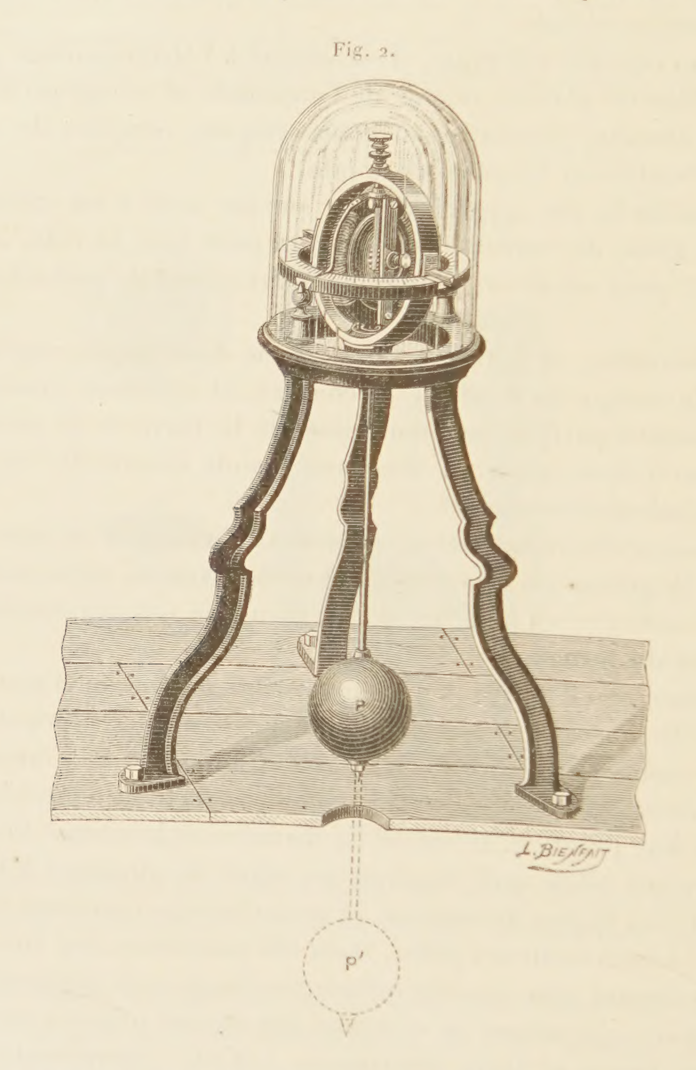
» A cette fin, j'ai accru la masse, le diamètre et la vitesse du tore, dans des proportions telles qu'il faudrait un effort de plusieurs kilogrammes pour faire dévier le plan de rotation, et qu'un homme vigoureux ne pourrait brusquement intervertir les pôles. Dans ces conditions, les forces perturbatrices n'exercent plus que des influences absolument négligeables.

» Le nouvel instrument se compose des mêmes organes que l'ancien; leurs formes seules et leurs dimensions ont été légèrement modifiées. Le tore électromoteur, principalement, d'un poids de plusieurs kilogrammes, est composé intérieurement d'un anneau *induit*, genre Gramme. Cet induit est logé dans le renflement même du tore, dont la partie médiane reste très évidée et dont l'apparence métallique est obtenue comme dans le premier appareil; quant à l'*inducteur*, c'est un anneau en fer, à pôles

conséquents, dans lequel tourne concentriquement le tore électromoteur. Inducteur et induit sont montés en série.

» Tout le système, au lieu d'être suspendu par un fil inextensible, est soutenu, au milieu d'une suspension à la Cardan, par un axe vertical,

Fig. 2.



terminé en pointes qui pivotent dans des crapaudines d'agate, comme l'axe du tore lui-même (*fig.* 2). Cette suspension à la Cardan est munie d'un long pendule à tige rigide qui, fixé sur le prolongement de l'axe du système, donne à celui-ci une verticalité parfaite, malgré les oscillations continuelles du navire. Les faibles inclinaisons que pourrait subir l'appa-

reil sont en effet réduites dans le rapport de la longueur du pendule au rayon du tore; ce pendule peut d'ailleurs être prolongé au besoin au-dessous même du plan d'appui de l'instrument.

» Des dispositions identiques aux précédentes permettent d'envoyer le courant à l'inducteur. Ainsi agencé, mon gyroscope n'a plus à redouter ni tangage, ni roulis; il est propre à corriger le compas avec sûreté, car son axe de rotation reste invariable dans l'espace, aussi longtemps qu'il est nécessaire de prolonger l'observation. »

ZOOLOGIE. — *Sur la respiration de la Sauterelle*. Note de M. **Ch. Contejean**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« Dans des recherches que j'ai entreprises sur la respiration du *Decticus verrucivorus* L., je suis arrivé aux résultats suivants :

» L'abdomen seul effectue des mouvements respiratoires. L'inspiration est passive; elle est due à l'élasticité des pièces du squelette externe et à la réaction des viscères. L'expiration est active et dure plus longtemps que l'inspiration. Les dimensions de l'abdomen sont réduites dans tous les sens, et les différents zoonites respirent d'autant plus fortement qu'ils sont plus rapprochés du thorax. Une courte pause a lieu après chaque inspiration; souvent des pauses plus longues en inspiration séparent des séries de mouvements respiratoires d'amplitude d'abord croissante, puis décroissante, comme dans la respiration pathologique de Cheyne-Stokes.

» Si l'on blesse l'animal au cou, une goutte de sang s'échappe à chaque expiration, et l'air peut pénétrer dans la plaie pendant les inspirations. La pression dans l'intérieur du corps est donc positive pendant l'expiration, et négative pendant l'inspiration. L'expiration n'est jamais maxima; la tétanisation de l'abdomen permet seule de l'obtenir. Il y a donc toujours de l'air résidual dans les trachées, dont le fil spiral empêche d'ailleurs l'aplatissement complet. Les trachées du thorax et de la tête ne sont comprimées que par le liquide sanguin, refoulé par l'abdomen lors de sa contraction. Les mouvements respiratoires sont d'autant plus fréquents que le sujet est plus actif : leur nombre est augmenté par la chaleur et par l'état d'irritation de l'animal.

» L'ablation de la tête n'entrave pas la respiration; à peine le rythme est-il ralenti. Si l'on divise l'abdomen en plusieurs tronçons, chacun d'eux respire isolément.

» J'ai étudié l'influence du système nerveux, en employant l'excitation mécanique (grattage avec une aiguille), chimique (acide sulfurique dilué) et électrique (courants d'induction à peine sensibles à la pointe de la langue). Les deux premiers procédés ne m'ont pas toujours donné des résultats; mais, dans les cas fréquents où j'ai réussi à en obtenir, ils étaient identiques à ceux que fournit l'excitation électrique. Chaque fois que j'ai employé cette dernière, je me suis assuré que la pince électrique, placée à 1^{mm} du nerf ou du ganglion interrogé, causait seulement la contraction des muscles touchés; les résultats suivants ne peuvent donc être interprétés par la diffusion du courant. D'ailleurs, chacun d'eux a été contrôlé, au moins une fois, par l'excitation mécanique ou chimique.

» La pince électrique, placée sur les cérébroïdes, provoque une accélération manifeste de la respiration. L'inspiration n'a pas le temps de s'établir complètement, et l'animal ne paraît ressentir aucune douleur.

» En excitant les ganglions sous-œsophagiens, on observe d'abord un arrêt de la respiration en expiration, causé par la douleur (mouvements de défense de l'animal, salivation); puis la respiration se rétablit, lente et profonde. Je n'ai pu exciter les cordons péri-œsophagiens.

» L'excitation des ganglions prothoraciques est douloureuse et arrête la respiration en expiration totale, avec tétanos des muscles de l'abdomen. En interrogeant les connectifs qui relient ces ganglions aux centres sous-œsophagiens, on obtient ordinairement des réponses identiques à celles que fournissent ces derniers; parfois pourtant, l'arrêt respiratoire est permanent.

» Enfin, une région quelconque du reste de la chaîne nerveuse se conduit comme les ganglions prothoraciques. En outre, la galvanisation des septièmes et derniers centres abdominaux provoque fréquemment la défécation.

» Si l'on rompt la chaîne au milieu de l'abdomen, on sépare ainsi physiologiquement l'animal en deux moitiés, dont chacune respire pour son compte. La moitié postérieure respire moins fréquemment que l'antérieure, même après la décapitation. L'excitation de chaque bout de la chaîne sectionnée arrête la respiration dans la partie de l'abdomen intéressée.

» En séparant avec des ciseaux les deux ganglions prothoraciques, et en excitant seulement l'un d'eux, après l'avoir attiré en dehors avec une fine érigne, on n'arrête totalement la respiration que du côté excité, et l'abdomen s'incurve de ce côté.

» L'arrêt de la respiration peut être obtenu par voie réflexe. On sec-

tionne, lentement pour éviter sa chute, le fémur d'une des pattes sauteuses, et l'on irrite la section : arrêt total de la respiration en expiration, et rupture de la patte entre le trochanter et le fémur. On obtient encore l'arrêt par l'électrisation du moignon, la piqûre de l'abdomen, la production d'un son aigu.

» Ainsi, lorsqu'on excite un ganglion de la chaîne nerveuse, on produit l'arrêt direct de la respiration dans la région commandée par ce centre, et l'arrêt réflexe dans les autres. L'excitation chimique m'ayant donné le même résultat, on ne peut expliquer par l'électrotonus ou la diffusion du courant cet arrêt dans les zoonites dont les ganglions ne sont pas directement excités.

» Le curare, même à dose massive, n'a aucune influence sur l'animal. Sur un individu empoisonné avec 2^{mgr} au moins de nitrate de strychnine, les mouvements respiratoires seuls sont abolis, l'abdomen étant en demi-expiration. L'excitation de la chaîne nerveuse ne provoque aucune contraction des muscles expirateurs, encore directement excitables.

» Il ne m'a pas semblé que les cordons nerveux du Dectique eussent la partie inférieure sensitive et la partie supérieure motrice, comme Faivre l'a constaté chez le Dytisque. L'organisation des Orthoptères serait donc moins élevée que celle des Coléoptères, résultat que semblent confirmer les mœurs de ces deux groupes d'animaux et l'ordre de leur apparition dans les temps paléontologiques. »

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — *Nouvelles recherches sur la production de la lumière par les animaux et les végétaux.* Note de M. **Raphael Dubois.**

« J'ai cherché à étudier les effets produits par l'électrolyse de l'eau salée rendue phosphorescente, soit par le mélange de substances photogènes extraites des tissus animaux lumineux, soit par des microorganismes lumineux. Je me suis servi plus particulièrement du mucus lumineux de la Pholade dactyle (1), délayé dans l'eau salée.

---

(1) Depuis les dernières recherches que j'ai publiées sur la Pholade dactyle, je me suis assuré que, si ce mollusque peut parfois contenir dans son siphon des microorganismes lumineux symbiotiques, qui m'avaient fait croire tout d'abord à l'existence d'un ferment soluble dans le mucus sécrété par cet organe, il possède aussi une luminosité propre, prenant naissance dans toute la couche que j'ai décrite sous le

» Ce liquide lumineux est introduit dans un tube en U, dans les deux branches duquel plongent des électrodes en platine reliées à une pile assez forte pour provoquer l'électrolyse de l'eau salée.

» Dès que la décomposition de l'eau commence, la lumière, après avoir légèrement augmenté au pôle positif, baisse peu à peu et s'éteint complètement. Le même phénomène se produit au pôle négatif, où la lumière persiste seulement à la surface du liquide en contact avec l'air extérieur.

» L'extinction s'étend d'abord sur toute la longueur des deux branches du tube en U occupée par les électrodes, et bientôt l'obscurité envahit tout le tube, sauf en un point où persiste un disque lumineux. Ce point est situé à l'extrémité de l'électrode positive, juste au niveau où la teinture de tournesol versée dans le tube cesse de se décolorer pendant l'électrolyse.

» Ces faits sont faciles à expliquer. En effet, j'ai démontré que l'on peut éteindre, soit les microorganismes lumineux, soit les substances photogènes extraites des tissus phosphorescents animaux, en acidifiant légèrement le milieu, et les rallumer en rendant de nouveau celui-ci alcalin; et, d'autre part, on sait depuis longtemps que l'oxygène et l'eau sont des éléments nécessaires à la manifestation de la lumière chez les animaux et les végétaux. Sous l'influence de l'électrolyse, le milieu devient acide au pôle positif, et la lumière s'éteint en ce point malgré l'abondance de l'oxygène, et même de l'oxygène ozonisé qui s'y dégage abondamment. Au pôle négatif, c'est l'hydrogène naissant qui produit l'extinction, soit en chassant l'oxygène dissous, soit comme agent réducteur, bien que le milieu soit alcalin.

» On peut démontrer facilement l'exactitude de cette interprétation, en laissant tomber une goutte d'ammoniaque liquide dans la solution de mucus lumineux éteint au pôle positif : la lumière reparaît aussitôt. Il en est de même au pôle négatif quand on insuffle un peu d'air au moyen d'un tube effilé.

» L'expérience est plus difficile à réussir avec les microbes photogènes qu'avec le mucus de la Pholade.

---

nom de *couche neuro-conjonctive*. Le tissu photogène n'est pas limité aux cordons et aux triangles de Poli, et ceux-ci ne méritent pas le nom d'*organes lumineux* proposé par Panceri, bien que la lumière s'y manifeste avec plus d'intensité qu'autre part. Ce sont, comme je l'ai indiqué ailleurs, des organes sécréteurs, qui semblent en outre destinés à laisser échapper des éléments migrateurs bourrés de granulations arrondies (vacuolides). J'ai reconnu que ces éléments migrateurs étaient les véritables agents de la luminosité *propre* de la Pholade, laquelle doit être distinguée de la luminosité *symbiotique* ou *parasitaire*.

» Si le liquide lumineux a été éteint, soit par un acide fort, soit par la chaleur, malgré le dégagement d'oxygène ozonisé au pôle positif et malgré l'alcalinité qui se développe au pôle négatif, on ne voit reparaître la lumière dans aucun point du tube, alors même que l'on ajoute de l'ammoniaque et que l'on insuffle de l'air.

» Il est bien difficile d'admettre, après cela, que la lumière ne soit que le résultat d'un simple phénomène d'oxydation, et je pense qu'il s'agit plutôt d'une véritable respiration, ne pouvant s'effectuer que dans un milieu alcalin, oxygéné et aqueux ([1]). Mais, dans le liquide lumineux obtenu en délayant le mucus phosphorescent de la *Pholade dactyle* dans l'eau salée et après filtration, il n'y a plus d'éléments cellulaires, mais seulement des granulations arrondies que l'on rencontre dans tous les tissus lumineux. Panceri les considérait comme des gouttelettes graisseuses, ce qui est en désaccord avec mes propres observations, lesquelles me portent à admettre que ce sont des granulations protoplasmiques douées d'une vitalité obscure, comme celles de certains ferments. Je leur ai donné le nom de *vacuolides*, pour des raisons que j'ai développées ailleurs ([2]).

» Elles dérivent d'une dissociation de protoplasma cellulaire, qui peut être provoquée par une excitation directe et constatée *de visu*, par exemple dans la couche ectodermique de l'*Hippopodius gleba* ([3]).

» Dans les liquides lumineux électrolysés, on voit se produire autour des électrodes un trouble qui, au pôle négatif, est formé par des flocons dans lesquels on constate principalement l'existence des vacuolides, tandis qu'au pôle positif on rencontre, surtout avec le mucus de la Pholade, ces granulations radio-cristallines réfringentes qui remplacent les vacuolides dans tous les tissus qui ont cessé de briller. Dans les liqueurs rendues lumineuses par les microorganismes, ceux-ci sont surtout nombreux au pôle positif, et les vacuolides au pôle négatif.

» *En résumé*, les recherches que je poursuis depuis plusieurs années me conduisent à admettre définitivement que la production de la lumière est liée chez les animaux, comme chez les végétaux, à la transformation de

([1]) On sait aussi que l'on peut conserver pendant longtemps des tissus lumineux, ou des particules extraites de ces tissus et desséchées, en les maintenant au contact de l'air, sans qu'elles perdent leur pouvoir photogène, que l'on peut toujours mettre en évidence à l'aide d'une goutte d'eau.

([2]) Voir *Les vacuolides* (*Soc. de Biol.*, mars 1887).

([3]) *Loc. cit.*

granulations protoplasmiques colloïdales en granulations cristalloïdales, sous l'influence d'un phénomène respiratoire ([1]).

» Dans la première partie de mes études sur la fonction photogénique, j'ai eu surtout en vue la connaissance du mécanisme fonctionnel, et j'ai pu combler de nombreuses lacunes et rectifier quelques erreurs. Quant à mes recherches sur la cause intime et générale du phénomène, elles m'ont parfois conduit à des interprétations prématurées que j'ai dû abandonner plus ou moins complètement, parce que des faits nouveaux étaient venus en montrer l'insuffisance. Mais, dans l'appréciation de mes interprétations antérieures, j'espère que l'on voudra bien considérer qu'il s'agissait d'expériences portant sur une substance vivante que l'on ne peut jamais manier en grande quantité, ni en tous lieux, ni en toute saison. »

GÉOLOGIE. — *Sur la présence du carbonifère en Bretagne*. Note de M. **P. Lebesconte**, présentée par M. Albert Gaudry.

« Le terrain carbonifère a été signalé en Bretagne depuis Châteaulin jusqu'à Carhaix et Uzel, et dans la Mayenne depuis Laval jusqu'à Bourgon.

» La continuation d'une exploitation dans l'Ille-et-Vilaine, à Quenon, près de Saint-Aubin-d'Aubigné, m'a permis de fixer l'âge carbonifère d'un calcaire qui ne m'avait présenté, depuis plusieurs années, que quelques Encrines. Ce fait intéressant montre une fois de plus l'existence du bassin intérieur de Puillon-Boblaye et la continuation, dans les plis de ce bassin, des couches carbonifères de Châteaulin jusqu'au delà de Laval, où elles disparaissent sous les formations secondaires.

» D'après les travaux de M. Barrois ([2]), le carbonifère présente, de bas en haut, dans le Finistère :

» Des poudingues et tufs porphyriques, des tufs porphyritiques, les schistes de Châteaulin, formés de couches alternantes de schistes, d'ardoises, de psammites. Ces

([1]) En se servant de tubes en terre poreuse assez serrée, on arrête toujours les particules lumineuses, et tous mes efforts ont échoué dans les tentatives pour isoler une substance chimiquement définie, capable de briller spontanément à l'air. Je n'ai donc pu franchir la limite qui sépare ce phénomène biologique d'une action chimique proprement dite.

([2]) Barrois, *Structure géologique du Finistère* [*Bulletin de la Société géologique de France* (réunion extraordinaire, 1886)].

schistes et psammites contiennent de mauvaises empreintes végétales vers Carhaix. A Plouyé, les psammites ont fourni : *Spirifer striatus, Strophomena rhomboidalis;* enfin, des lentilles calcaires interstratifiées vers la base de la série contiennent : *Phillipsia Derbyensis, Productus semireticulatus.* Cet ensemble repose sur les schistes de Porsguen (dévonien) en stratification transgressive, et se trouve recouvert par le terrain houiller.

» D'après les travaux de M. Œhlert ([1]), le carbonifère présente, dans la Mayenne :

» A Saint-Roch, près de Changé, un calcaire noir compact, parfois traversé par de petites veines de spath calcaire. Les bancs les plus compacts ne fournissent que de rares fossiles, principalement des polypiers; mais, au milieu d'eux, il existe plusieurs couches fossilifères contenant :

Phillipsia Derbyensis Mart.	*Spirifer crispus* de Kon.
Cypricardia squamifera d'Orb.	*Leptæna depressa* d'Orb.
Terebratula hastata Sow.	*Productus Cora* d'Orb.
Rhynchonella pugnus Mart.	*Productus semireticulatus* Mart.
Spirifer glaber Mart.	*Productus punctatus* Mart.
Spirifer lineatus Mart.	*Pentremites ellipticus* Sow.

» Si l'on compare cette liste avec celles qui ont été publiées par M. Dupont sur le carbonifère de Belgique ([2]), on voit qu'elle offre plus de ressemblance avec les listes des fossiles du calcaire de Visé qu'avec aucune autre et que, par suite, le calcaire de Saint-Roch doit être rapporté au carbonifère supérieur. Ce terrain semble séparé du dévonien inférieur par une roche feldspathique.

» Dans l'Ille-et-Vilaine, à la carrière de Quenon, le terrain carbonifère semble reposer, comme dans le Finistère, sur les schistes de Porsguen, qui recouvrent eux-mêmes la grauwacke à *Pleurodyctium problematicum*, le calcaire à *Atrypa* et *Chonetes* et le grès à *Pleurodyctium Constantinopolitanum*. On trouve d'abord des bancs de schistes, recouverts par un calcaire compact ne contenant que quelques traces d'Encrines à la superficie des bancs. La continuation de l'exploitation vers le sud a fait découvrir une série de nouvelles couches fossilifères. Le calcaire compact renferme d'abord de petites couches schisteuses. Ces dernières deviennent plus fortes, plus nombreuses, et finissent par recouvrir la formation de bancs puissants. Les fossiles ap-

([1]) Œhlert, *Calcaire de Saint-Roch, à Changé* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 3e série, t. VIII, p. 270; 1880).

([2]) Dupont, *Mémoire sur le calcaire carbonifère de Belgique* (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique*).

paraissent dans les couches schisteuses et dans les bancs calcaires intercalés. Ils deviennent de plus en plus nombreux en approchant de la grande masse schisteuse et ils finissent par diminuer et disparaître dans celle-ci.

» Voici une liste de quelques fossiles, déterminés grâce à l'obligeance de M. Barrois.

Phillipsia gemmulifera Phill.
» *Derbyensis* Martin.
Spirifer striatus Phill.
» *duplicicosta* Phill.
» *bisulcatus* Sow.
» *oceani* d'Orb.
» *convolutus* Phill.
» *laminosus* Mac Coy.
» *lineatus* Mart.
» *glaber* Mart.
Productus aculeatus Mart.
» *semireticulatus* Mart.
» *scabriculus* Mart.
Productus Flemingii de Kon.
Chonetes hardrensis Phill.
» *papilionacea* Phill.
Streptorhynchus crenistria Phill.
Leptæna depressa d'Orb.
Orthis Michelini Lév.
» *resupinata* Mart.
Rhinchonella pleurodon Phill.
Terebratula hastata Sow.
Euomphalus Dionysii.
Conocardium alæforme.
Cypricardinia squamifera d'Orb.
Syringopora sp.

» Cette liste rapproche le calcaire de Quenon du calcaire de Visé (carbonifère supérieur); cependant, l'absence de *Productus Cora* peut faire croire que cette zone est un peu plus ancienne que celle de Saint-Roch (Mayenne). »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur l'orage du* 18 *août* 1890, *à Dreux*. Note de M. **Léon Teisserenc de Bort**, présentée par M. Bouquet de la Grye.

« Les phénomènes orageux qui se sont produits dans la soirée du lundi 18 août ont été accompagnés, à l'ouest de Paris, d'un coup de vent très localisé, d'une grande violence, rappelant par ses effets les *tornados* des États-Unis. J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les premiers résultats de l'enquête que j'ai faite à Dreux pour déterminer, autant que possible, par renseignements et surtout par l'étude des dégâts matériels, la nature et les caractères de ce météore.

» Le 18, vers 10^h du soir, on voyait au sud-sud-ouest de Dreux un grand cumulo-nimbus orageux [1]; dans ce nuage, les éclairs étaient incessants. Le tonnerre était

---

[1] Mon attention ayant été appelée à Paris sur ce nuage, j'ai mesuré, avec une montre à secondes, la fréquence des éclairs; deux mesures concordantes ont donné

peu intense, mais continu; après quelques coups de tonnerre plus forts, accompagnés de quelques gros grêlons, on entendit, vers $10^h 25^m$, un grondement très intense, comparable à celui que produit un train pénétrant sous un tunnel, et, en moins d'une minute, dans les quartiers atteints, les tuiles volèrent de toute part, les arbres furent arrachés et plusieurs maisons détruites par un coup de vent terrible.

» Quelques minutes après, le temps était redevenu calme (un des témoins est sorti dans la rue, un instant après la tourmente, avec sa bougie allumée et a pu regarder à terre avant qu'elle ne fût éteinte par le vent) et le ciel ne tarda pas à s'éclaircir.

» L'orage ne s'annonçant pas comme devant être très fort, d'après le bruit de la foudre, l'attention n'a pas été appelée d'une façon particulière sur ce météore avant le passage de la tourmente; à ce moment, le ciel était en feu et quelques personnes assurent avoir vu une nuée qui était à la hauteur du toit des maisons.

» Il semblerait donc que cet orage était accompagné d'une grande trombe; l'examen des dégâts qu'il a causés amène à la même conclusion.

» Les premières traces de la violence du vent se voient au sud de la ligne du chemin de fer de Dreux à Argentan. Il y a quelques pommiers abattus sur la hauteur; près du pont qui donne passage à la route qui mène à Garnay, les chaumes d'un champ en pente sont tous couchés dans la direction du nord; après le remblai du chemin de fer, on voit aussi des arbres brisés, d'autres arrachés, et les dégâts augmentent d'intensité. La première construction située à l'extrémité sud-ouest du faubourg de Saint-Thibault a été très endommagée; les maisons basses occupées par des maraîchers et qui bordent les prairies dans le thalweg de la vallée ont peu souffert. Le vent dans cette région a brisé les arbres, sans les déraciner, à 2^m et 3^m du sol. Mais toutes les maisons du faubourg faisant face au sud-est, et qui ont eu ainsi à supporter le premier choc de l'ouragan, sont très atteintes et la plupart sont démolies. Il est vrai de dire que ce sont des constructions avec châssis de bois et torchis, ou bâties en pisé.

» L'ouragan, après avoir renversé toutes les cheminées du Palais de Justice, qui par leur chute ont causé de grands dégâts dans l'édifice, a continué sa route en enlevant çà et là quelques morceaux de toiture et détruisant des constructions légères. Il a suivi la vallée de la Blaise, orientée du sud-ouest au nord-est; dans cette vallée, il a arraché un grand nombre de peupliers qui sont couchés généralement du sud-sud-ouest au nord-nord-est; dans les environs des Fontaines, à 1500^m de Dreux, les arbres déracinés sont assez nombreux.

» Le météore a poursuivi sa marche jusqu'à la vallée de l'Eure; là il

---

48 éclairs à la minute. La partie supérieure du nuage présentait, de temps à autre, de grandes étincelles formant des aigrettes très brillantes dirigées vers le ciel, qui était pur.

paraît avoir été arrêté dans sa progression rectiligne vers le nord-est, par le plateau qui s'élève à 60^{m} au-dessus de la rivière et fait face à la vallée de la Blaise. Il a obliqué un peu vers la gauche dans la vallée de l'Eure, puis, reprenant sa direction primitive, il est remonté le long d'une légère déclivité du terrain vers le village de Brissard; l'ouragan a fait une trouée dans la partie ouest de ce village situé sur le plateau, renversant plus de vingt maisons et tous les arbres des jardins. Il s'est ensuite abattu sur le parc du château d'Abondant; à son arrivée au contact des premiers grands arbres, il en a renversé et brisé un grand nombre, puis a déraciné çà et là, dans le bois, des chênes de haute futaie. Ces dégâts se sont étendus jusqu'au milieu du parc, sur une longueur de 500^{m} à 600^{m}, après quoi le météore n'a plus fait sentir son action près du sol. La plupart des arbres sont couchés du sud-ouest au nord-est; mais il y en a plusieurs, à 200^{m} des premiers, renversés en sens contraire.

» D'après les traces laissées par ce météore, on peut conclure que l'orage du 18 août était accompagné d'un tourbillon violent, analogue aux *tornados* des États-Unis ([1]).

» La zone restreinte dans laquelle se sont produits les dégâts montre que ce coup de vent avait des limites assez nettes, comme on l'observe dans les phénomènes tourbillonnaires.

» Ainsi, pendant que le quartier Saint-Thibault était si éprouvé, à 1^{km} à l'est, sur le boulevard de la Gare, on ne ressentait qu'un vent fort, ne causant pas de dégâts. De même, au Brissard, à 300^{m} des maisons rasées par l'ouragan, les toitures sont intactes.

» La marche générale du tourbillon a été presque exactement dirigée du sud-ouest au nord-est, en suivant la vallée de la Blaise, laissant çà et là des traces de son passage sur une largeur de 400^{m} à 600^{m} et une longueur de 9^{km}.

» Les chutes de foudre ont dû être très rares, car on n'en trouve pas de traces sur les arbres et les maisons, et aucun incendie n'a été allumé dans les charpentes légères des toitures.

» Il faut pourtant signaler dans la maison Vivien, construite solidement en briques, des traces manifestes de décharges électriques. Cette maison extérieurement a peu souffert de l'ouragan, le toit seul et les vitrages ont été endommagés; mais certaines

---

([1]) M. L. Rotch, Directeur de l'observatoire de Blue-Hill, près de Boston, qui a visité les environs de Dreux avec moi, a trouvé la plus grande similitude entre les ravages causés par l'orage du 18 et ceux des *tornados* qui sévissent aux États-Unis.

vitres ont été perforées de trous circulaires, et le verre de la vitre, resté à angle vif à l'extérieur, a subi à l'intérieur un commencement de fusion qui a arrondi les cassures.

» Dans cette maison, toutes les cloisons faisant face au sud-ouest, c'est-à-dire perpendiculaires à la trajectoire du météore, ont été renversées, et cela à tous les étages. Ces cloisons étaient formées de briques de champ, solidement reliées par du plâtre et recouvertes de deux enduits.

» L'orage du 18 a coïncidé avec le passage, sur l'ouest de la France, d'une dépression barométrique secondaire qui, d'après les Cartes des isobares et des vents dressées au Bureau central météorologique, a dû suivre, pendant la nuit du 18 au 19, une trajectoire dirigée de la Vendée aux Ardennes.

» Le même météore s'est fait sentir à Épone, dans la vallée de la Maudre, où il a brisé un très grand nombre d'arbres. J'indiquerai, dans une autre Note, les caractères qu'il a présentés sur cette région. »

M. Chapel adresse une Note « Sur la coïncidence de perturbations atmosphériques avec la rencontre des *Perséides* ».

L'auteur fait remarquer que les orages qui viennent de sévir, avec tant de violence, presque simultanément, en des points éloignés du globe, ont suivi immédiatement la rencontre de la Terre avec l'essaim cosmique des Perséides (9-16 août), essaim qui, cette année même, a donné lieu à une assez brillante apparition d'étoiles filantes.

Il formule d'ailleurs la règle suivante, déduite de l'analyse du phénomène et justifiée par les observations : le trouble apporté dans l'atmosphère par l'avènement d'un essaim d'astéroïdes doit être ressenti principalement dans les lieux dont la latitude est peu différente de la déclinaison du point radiant apparent de l'essaim.

L'essaim d'août ayant son radiant principal vers 48° de déclinaison, il en résulte que la région la plus affectée par cet essaim doit être celle qui avoisine le parallèle de 48°.

Cette règle permet de reconnaître, entre les différents essaims actuellement catalogués, ceux qui doivent être le plus influents sur une région déterminée du globe.

M. van Heyden adresse un Mémoire relatif à la hauteur de l'atmosphère terrestre.